

(excerpt translation)

Japanese Utility Model Appl. Laid-Open (kokai) No.: HEI 6-43062

Laid-Open (kokai) Date: June 7, 1994

Title of the Device: OPERATION-TEACHING APPARATUS FOR INDUSTRIAL  
MACHINE

Application No.: HEI 4-84538

Application Date: November 13, 1992

Applicants: Miyoshi Co. and Toshihiro Co., Ltd.

Creators of the Device: Tadashi MIYOSHI and Hiroshi HAYASHI

Int. Cl.<sup>5</sup> E02F 9/26

G08B 21/00

From page 7, line 13 to page 11, line 7:

[0013]

[Preferred Embodiment]

Referring now to relevant drawings, one preferred embodiment of the present device will be described hereinbelow.

FIG. 1 is a block diagram of the device of the present embodiment. FIG. 2 is a perspective view of an example of an industrial machine to which the present device is applied. FIG. 3 is a perspective view of an example of a relationship between the operation of control levers of the device of FIG. 1 and speech instructions. FIG. 4 is a view of a hydraulic system in which hydraulic devices are controlled with control levers of FIG. 1. FIG. 5 is a flowchart indicating the operation of the device of FIG. 1.

[0014]

Referring now to FIG. 1, the reference number 1 designates an control lever which bidirectionally turns about axis 2. Grip 3 of control lever 1 is equipped with spring-returned type push-button switch 4. These control lever 1 and push-button switch 4 constitute controlling means the present application claims for.

Axis 2 of control lever 1 is coupled to hydraulic control valve 5, which is, for example, manually operated, via a link or the like. Further, control lever 1 has sensor 6 at its route, which sensor detects the operation of lever 1 and its direction (arrow A or arrow B). The signal detected by sensor 6 is sent to central processing unit (CPU) 8 via interface 7. A contact signal of push-button switch 4 is connected to the input ends of electromagnetic valve 9 and CPU 8 via interface 7.

[0015]

The output end of CPU 8 is connected with both speech synthesis unit 10 and operation status display panel (hereinafter called display panel) 11. Upon receipt of specific signals, speech synthesis unit 10 synthesizes speech signals corresponding to the received signals, such as "I will dig," "I will spoon out," "I will level the ground," "I will grab," "I will crane up," "I will let it up," "I will let it down," "I will swivel rightward," "I will swivel leftward," "I will winch," "I will run," and so on. A well-known speech synthesis unit in common use, formed of an oscillator circuit or a ROM,

can serve as synthesis unit 10. Speech synthesis unit 10 is coupled to, for example, headphone 12, so that it can send the synthesized speech sound to an operator therethrough.

[0016]

Display panel 11 is disposed in front an operator's seat, and on its surface, an entire image 13 (of a power shovel in the present embodiment) of the industrial machine now being operated is shown. In the image 13, around machine parts to be operated, such as the bucket and the arm, there are provided arrows 14 corresponding to the movement of such parts. Arrows 14, each of which includes a lamp, a light-emitting diode, a liquid crystal, or the like, blink or just simply light up, in response to signals from CPU 8. In place of these arrows 14, it is possible to use simple lamps, indicating which object is currently being operated (that is, no operation direction is shown).

[0017]

Referring now to FIG. 2, the power shovel includes: traveling unit 15 with a track; main body 16 which is mounted on traveling unit 15 so as to rotate horizontally with respect to traveling unit 15; and first arm 17 extending upward from the front end of main body 16 and further bending frontward. At the tip of first arm 17, second arm 18 is attached with pin 19 so as to swing upwardly and downwardly. At the tip of second arm 18, bucket (solve unit) 19 is attached with pin 20 so as to swing upwardly and downwardly.

[0018]

In addition to the foregoing essential elements, the present power shovel employs solve unit 19. Solve unit 19 includes: basic part 21 directly attached to second arm 18; bucket body 22 connected to basic part 21 so as to rotate about the vertical axis; and sub-bucket 24 attached to bucket body 22 with pin 23.

Push-button switch 4 of control lever 1 of FIG. 1 is used to switch the control lever 1 into an operation mode where such an additionally equipped solve unit can be operated using the control lever 1.

The main use of the control lever 1 is for switching hydraulic control valve 5 to expand/contract first hydraulic cylinder 27 of FIG. 2. By switching electromagnetic valve 9 with push-button switch 4, it is possible to switch the pair of three-way valves 28 and 29 (FIG. 3) at the same time, thereby thoroughly making it possible to expand/contract second hydraulic cylinder 30 by using the same hydraulic control valve 5. That is, by pressing down control lever 1 forwardly and backwardly, without pressing push-button switch 4, it is possible to expand/contract first hydraulic cylinder 27. On the other hand, by pressing down the control lever 1 forwardly and backwardly while pressing the push-button switch 4, it is possible to control second hydraulic cylinder 30.

[0019]

The right-hand part of FIG. 3 shows the circuitry which allows use of control valve 31, which is for rotating main body 16, for switching between hydraulic motor 32 for rotating the

main body 16 and hydraulic motor 33 for rotating bucket body 22.

[0020]

With such a structure, upon receipt of a signal, indicating that control lever 1 has been turned, from sensor 6, and a contact signal from push-button switch, CPU 8 selects one of the probable speech codes {four per control lever; eight for two control levers}, depending upon the combination of those signals, as shown in FIG. 4. The speech code is transmitted to speech synthesis unit 10, which then synthesizes an analog signal corresponding to the speech code, and transmits the resulting analog signal to headphone 10. Concretely, as shown in FIG. 4, as to first control lever 1a, there are four speech variations as follow: "the arm goes up," "the arm goes down," "the bucket opens," and "the bucket closes." In the meantime, as to second control lever 1b, there are four speech variations as follow: "the main body swivels leftward," "the main body swivels rightward," "the bucket swivels leftward," and "the bucket swivels rightward." Selecting or switching between these speech variations is carried out, following the flowchart of FIG. 5. CPU 8 sends a signal to display panel 1, which signal makes one of the arrows 14 blink or light up. With this structure, since the operator is told via voice what he is doing, step by step, he can concentrate on his operation, paying careful attention to the movement of the bucket. Further, it is also possible for the operator to understand the current operation state by intuition, while he is viewing display panel 11. In

the foregoing embodiment, since the tilt of control lever 1 is detected by sensor 6, a signal for producing a speech is transmitted to CPU 8 to produce the speech before the switching of hydraulic valve 5 is carried out. As the result, erroneous operation will be prevented. If a direction-switching electromagnetic valve that is driven by a signal from CPU 8, is used in place of hydraulic control valve 5, the electromagnetic-valve-switching signal may be somewhat delayed so as to make sure that the teaching of operation via voice will precede the execution of the operation.

[0021]

In the present embodiment, the hydraulic control valve (or the direction-switching electromagnetic valve) is never actuated unless the control lever 1 is appropriately operated. There is thus no need for a sensor to detect the operation on the push-button switch in advance of actual operation of the valve.

[0022]

The foregoing description was made on the operation of the power shovel. The present device should by no means be limited to this, and is also applicable to various type of vehicles such as cranes and vacuum trucks, and further to various types of industrial machines such as production machinery and conveyance manipulators.

[0023]

Further, in the present embodiment, a predetermined and unchangeable picture image 13 and blinking arrows 14 are shown

on the display panel. The present device should by no means be limited to this, and a liquid crystal screen or a CRT can also be employed, so that the picture image is provided as an moving image. The concept of the display of the present device includes such a liquid crystal screen and CRT. In the foregoing embodiment of FIG. 2, the rotation of main body 16 and the ascending and descending of arm 18 can be announced in a male voice, and the rotation and the opening/closing of the bucket can be announced in a female voice. Resulting from these, even if the two kinds of announcements are provided at the same time, causing intricacy, it is still rather easy for the operator to distinguish therebetween.

[0024]

Furthermore, in the present embodiment, the rotation of main body 16 and the rotation of the bucket are the operations to be alternatively performed. The ascending/descending of arm 18 and the opening/closing of the bucket are also the operations to be alternatively performed. Accordingly, it is possible for a skilled operator to use the male voice announcement and the female voice announcement and the lever that he is currently operating, to recognize the operation he is now doing. Probable human errors due to a high-noise environment will thus be successfully eliminated.

(19)日本国特許庁(J.P.)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-43062

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

E 0 2 F 9/26

G 0 8 B 21/00

識別記号

庁内整理番号

A 9022-2D

A 7319-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号 実願平4-84538

(22)出願日 平成4年(1992)11月13日

(71)出願人 592074005

株式会社ミヨシ

山口県下松市大字末武上1736番地の1

(71)出願人 592073994

有限会社トシヒロ産業

山口県下松市大字東豊井1176番地の1

(72)考案者 三好 正

山口県下松市大字末武下509番地の6

(72)考案者 林 宏

山口県玖珂郡錦町大字中ノ瀬197番地

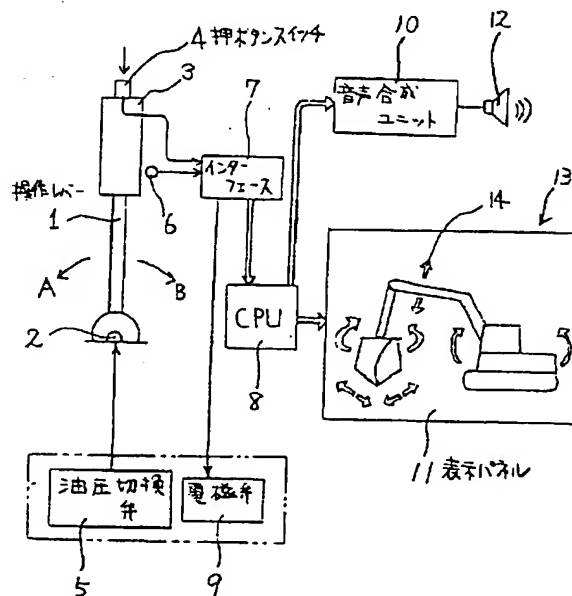
(54)【考案の名称】 産業機械の操作教示装置

(57)【要約】

【目的】操作レバーと押しボタンスイッチなどの組み合わせで操作する複雑な操作系统において、オペレータの負担を軽減する。

【構成】操作レバー1とこの操作レバー1の握り部3に押しボタンスイッチ4の組み合わせで2種類の油圧アクチュエータの操作をする機構において、操作レバー1に設けたセンサ6と押しボタンスイッチ4の信号に応じて操作内容の音声信号を送出するCPUおよび音声合成ユニット10を設けた構成。

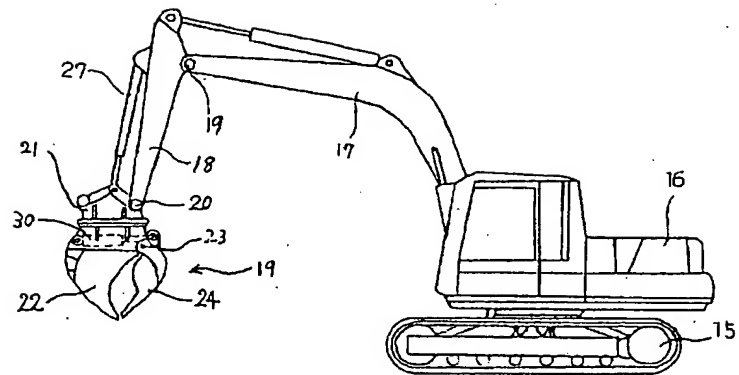
【効果】オペレータが作業対象からあまり目を離さなくてもよいので、作業効率が上がり、誤操作が減少する。



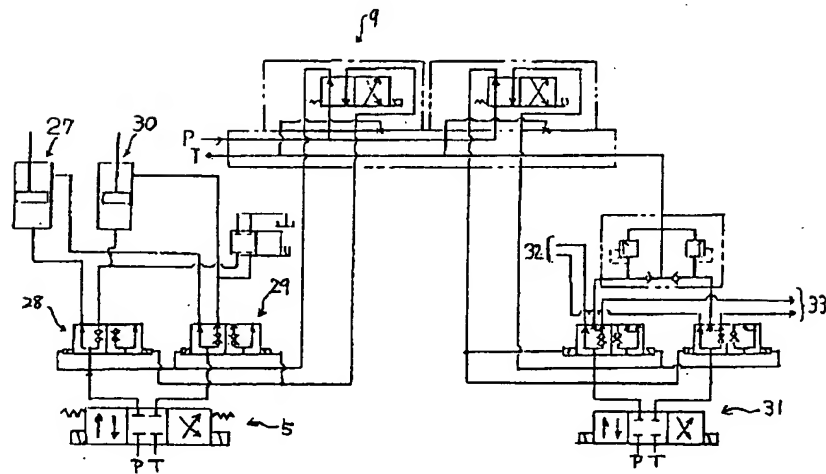




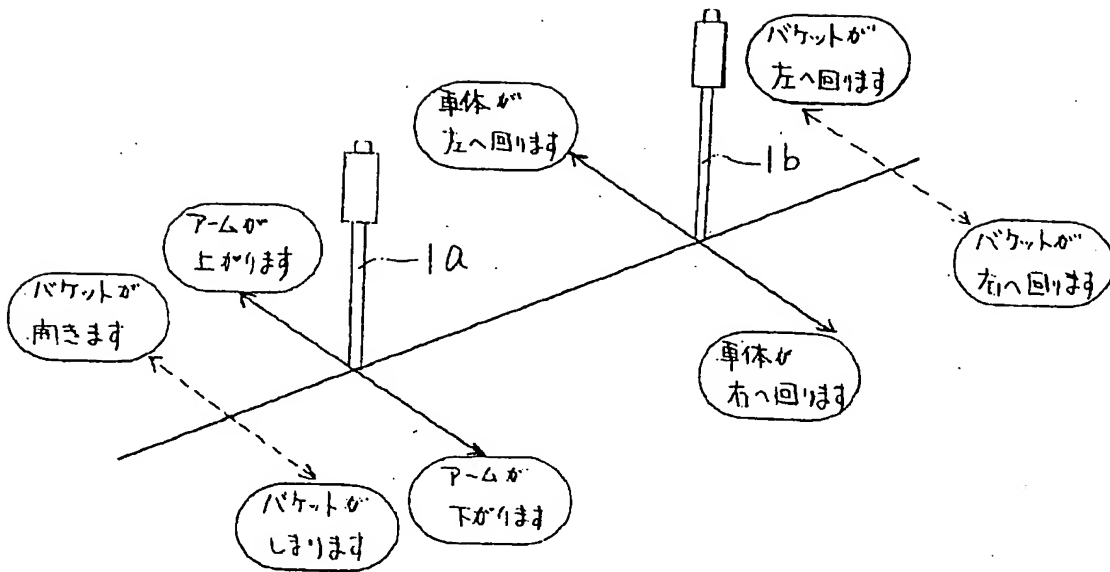
【図2】



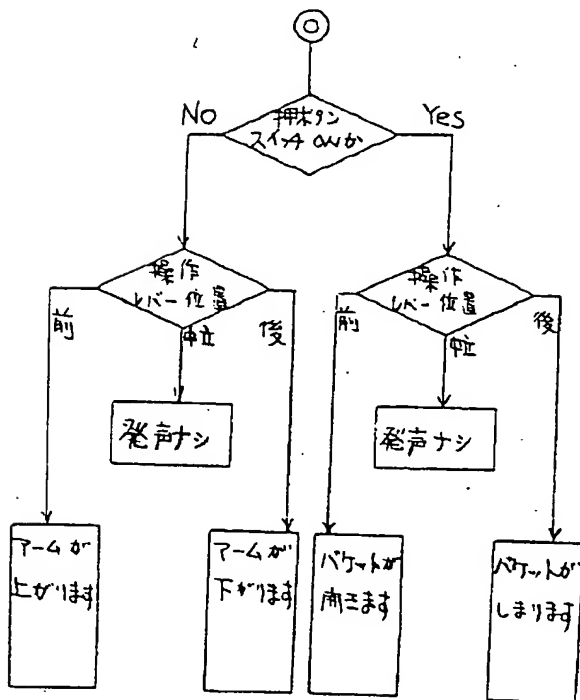
【図3】



【図4】



【図5】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は産業機械の操作教示装置に関する。さらに詳しくは、操作者に操作状況を音声（言語）によるメッセージで知らせることができる装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

トラックやバスなどの大型の車両では、右折、左折、後退などのときに方向指示器やバックライトによる表示と共に、合成音声で「左へ寄ります」とか「バックします。ご注意ください」などと周囲の通行人にアナウンスすることが行われている（たとえば特開昭57-15037号公報参照）。

また農作業用機械などにおいて各種のセンサが検出した異常を合成音声によるメッセージ、たとえば「カッタガツマリマシタ」、「ネンリョウヲホキョウシテクダサイ」などでオペレータに知らせることも行われている（たとえば特開昭58-219693号公報参照）。

## 【0003】

ところでパワーショベル、クレーン車あるいはバキューム車などの各種作業車は、操作レバーなどの複数の操作手段によりバケットやアームの昇降、本体の旋回などを操作する。さらに近時、バケットのリスト回転の操作を付加したり、副バケットを追加して物をつかめるように改良することが行われていて、このような場合、操作手段の数が増加する。

## 【0004】

## 【考案が解決しようとする課題】

このような同一の操作レバーの同じ方向の操作で複数の操作対象を制御する場合、バケットを注視しているオペレータは操作を誤りやすい。また一般的にいつでも、複数の操作手段を次々と操作しながら、しかも対象物を注視しながら作業をすすめる場合、現在どの操作手段を操作しているのかをいちいち手元の操作盤のパネルで確認するのは煩雑であり、また誤操作の恐れもある。

本考案はかかる産業機械の操作装置において、オペレータに操作状況を逐次適

確に教示する装置を提供することを技術課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本考案の操作教示装置は、操作手段とこの操作の種類に応じて特定の信号を発信する発信手段と、この発信手段の信号に応じて、操作しようとする操作対象およびその動かないし状態の変化を操作作者に音声で教示する発声装置とからなることを構成上の特徴としている。

【0006】

このような装置においては、さらに操作対象を図形として表示する手段を構え、操作しようとする対象の動きまたは状態の変化をその図形上の対応する部分の動きまたは状態の変化として視覚的に教示する視覚表示装置を有するものが好ましい。

【0007】

前記操作対象がそれぞれ複数種類の操作対象を含む2群の操作対象グループから構成されている場合は、第1の操作対象グループの変化を低い音程の音声で教示すると共に、第2の操作対象グループの変化を高い音程の音声で教示するようにするのが好ましい。

【0008】

さらに前記操作手段の操作により生ずる操作対象の変化に先立って、前記発声装置による教示が行われるように構成するのが好ましい。

【0009】

【作用】

操作手段が操作されると、その操作の種類に応じて特定の信号が発信される。この信号は操作手段を制御する制御信号であってもよく、これとは別系統の信号であってもよい。前記特定の信号は発声装置に送られ、信号の種類に応じて操作しようとする対象（たとえばバケット、アームなど）とその動きの方向や状態の変化などを言語による音声に変換され、発声される。これによりオペレータは自分が行っているレバー操作などの内容をいちいちレバーの銘板やラベルを確認することなく認識できる。

## 【0010】

請求項2の装置では、前記音声による教示と合わせて、図形の一部に操作対象の動きないし状態の変化を視覚的に教示する。そのため直感的に状況を把握し易い。

## 【0011】

請求項3の装置では、2群の操作対象グループの区分を、高い音声（例えば女性の声）と低い音程（例えば男性の声）により行う。このため音声重なった場合でも、必要な方の音声に注意して聞きとることができる。

## 【0012】

請求項4の装置では、実際に生ずる操作対象の動きや変化に先立って、音声で教示する。そのため操作者が誤操作しても、実際の動きが生ずる前に、あるいは動きが生じた直後に修正することができる。

## 【0013】

## 【実施例】

つぎに図面を参照しながら本考案の装置の実施例を説明する。

図1は本考案の装置の一実施例を示すブロック線図、図2は本考案の装置が適用される産業機械の一例を示す斜視図、図3は、図1の装置における操作レバーの操作と音声の関係の一例を示す斜視図、図4は図1の操作レバーにより制御される油圧機器を示す油圧系統図、図5は図1の装置の作用を示すフローチャートである。

## 【0014】

図1において1は軸2まわりに往復回動する操作レバーであり、操作レバー1の握り部3にはバネ復帰タイプの押しボタンスイッチ4が設けられている。操作レバー1および押しボタンスイッチ4は特許請求の範囲における操作手段を構成する。

操作レバー1の軸2は、例えば手動操作タイプの油圧切換弁5にリンクなどで連結されている。さらに操作レバー1の根元近辺には、操作レバー1が操作されたことをその操作方向（矢印Aまたは矢印B）と共に検出するセンサ6が設けられている。センサ6が検出した信号はインターフェース7を介して中央演算処理

装置（CPU）8に伝えられるようにしている。さらに前記押しボタンスイッチ4の接点信号はインターフェース7を介して電磁弁9およびCPU8の入力側に接続されている。

#### 【0015】

CPU8の出力側は音声合成ユニット10と操作状況表示パネル（以下、表示パネルという）11とにそれぞれ接続されている。音声合成ユニット10は特定の信号に対して一定の言葉、たとえば「掘削します」、「すくいます」、「ならします」、「つかみます」、「吊ります」、「上げます」、「下げます」、「右へ旋回します」、「左へ旋回します」、「巻き上げます」、「走行します」などの音声信号を合成するものであり、発振回路、ROMなどで構成される公知のユニットを採用しうる。音声合成ユニット10はたとえばヘッドホン12と連結されており、オペレータに音声を伝えることができる。

#### 【0016】

前記表示パネル11はオペレータズシートの前面に配置されるパネルであり、表面に操作対象である産業機械（本実施例ではパワーショベル）の全体を示す絵13が表示されている。そしてその絵13の操作対象部分、たとえばバケット、アーム本体などには、それぞれの動きと対応する矢印マーク14が設けられている。矢印マーク14はランプ、発光ダイオードあるいは液晶等により構成され、CPU8からの信号で点灯または点滅するようにしている。なお矢印マーク14に代えて、単なるランプを用いて操作対象のみを示すようにしてもよい（方向は示さない）。

#### 【0017】

つぎに図2のパワーショベルはキャタピラなどを有する走行部15とその走行部15の上部に水平方向に旋回自在に設けられる本体16と、その本体16の前端から上向きに伸び、さらに前方に湾曲している第1アーム17を有する。第1アーム17の先端には第2アーム18がピン19により上下揺動自在に連結され、第2アーム18の先端にバケット（ソルブユニット）19がピン20により上下に揺動自在に連結されている。

#### 【0018】

本考案の対象となるパワーショベルは、上記基本構成に加えて、ソルブユニット19を採用している。ソルブユニット19は前記第2アーム18に直接連結される基部21と、その基部21に対して垂直軸まわりに回転自在に設けられるバケット本体22と、このバケット本体22にピン23で連結されるサブバケット24とからなる。

図1の操作レバー1における押しボタンスイッチ4は、操作レバー1をこのような追加的に設けたソルブユニットを操作できるように切り換えるためのスイッチである。

前記操作レバー1はもともとは図3の油圧回路に示すように、油圧切換弁5を切り換えて、図2の第1油圧シリンダ27を伸縮させるものである。そして押しボタンスイッチ4の操作で電磁弁9を切り換えると、図3の2個一対の三方弁28、29を同時に切り換えることができる。それにより同じ油圧切換弁5により第2油圧シリンダ30を伸縮操作することができるようになる。すなわち押しボタンスイッチ4を押さずに操作レバー1を前後に操作すると、第1油圧シリンダ27を伸縮操作させることができ、押しボタンスイッチ4を押しながら操作レバー1を前後に操作すると第2油圧シリンダ30を操作できる。

#### 【0019】

なお図3の右側は、同じく本体16の旋回操作用の切換弁31を用いて、本体旋回用油圧モータ32とバケット本体22の旋回用油圧モータ33とを切り換えられるようにする回路である。

#### 【0020】

上記のごとく構成される装置において、前記CPU8にセンサ6からの、操作レバー1の回転操作の信号と押しボタンスイッチの接点信号が入力されると、CPU8はそれらの信号の組み合わせに応じて、図4に示すように1本の操作レバーにつき4種類（2本の操作レバーで8種類）の音声コードを送出する。その音声コードは音声合成ユニット10に送られ、音声に応じたアナログ信号を合成し、ヘッドホン10へ送る。すなわち図4に示すように、第1操作レバー1aについては、「アームが上がります」、「アームが下がります」、「バケットが開きます」、「バケットがしまります」という4種類の音声であり、第2操作レバー



1bについては「本体が左へ旋回します」、「本体が右に旋回します」、「バケットが左に回ります」、「バケットが右にまわります」という4種類の音声である。これらの選択ないし切り換え操作は図5のフローチャートに示している。同時にCPU8からは表示パネル11に対し、矢印マーク14のいずれかを点灯ないし点滅させる信号を送り、対応する動作の矢印14を点灯ないし点滅させる。これによりオペレータは自己の行っている操作内容を逐一耳から聞くことができるので、バケットを注視しながら操作を進めていくことができる。また状況に応じて表示パネル11を見て直感的に操作状況を把握できる。なお前記実施例では、操作レバー1の傾きをセンサ6により検出しているので、油圧切換弁5が実際に切り換わる前にCPU8に信号を送り、音声を発するようにしている。そのため誤操作を未然に防ぐことができる。なお油圧切り換え弁5に代えてCPU8からの信号で作動する方向切り換え用電磁弁を用いる場合は、CPU8からその電磁弁の切り換え信号を出すのをいくらか遅延させ、音声による教示を操作の実行に確実に先行させるようにしてもよい。

#### 【0021】

本実施例では、押しボタンスイッチ4の操作の有無にかかわらず、操作レバー1を操作しない限り油圧切り換え弁（あるいは方向切換弁用の電磁弁）が作動しないので、押しボタンスイッチの操作を先行して検出するセンサは設ける必要がない。

#### 【0022】

以上の実施例はパワーショベルの操作に関するものであるが、本考案はパワーショベルの他、クレーン車、バキューム車などの各種の作業車、さらには工場の加工機械、搬送用マニピュレータなど、産業機械一般に適用することができる。

#### 【0023】

また前記実施例では、表示パネルとして固定した絵13と点灯ないし点滅する矢印マーク14を用いる場合を示したが、絵表示全体を液晶パネルないしCRTで表示して、動きを動画像などで表示させるようにしてもよい。本考案における視覚表示装置はそのような液晶パネルやCRTをも含む概念である。

また前記図2の実施例において、本体16の旋回やアーム18の昇降は男性の音

域で発声させ、バケットの回転や開閉を女性の音域で発声させるようにすると、2種類の音声で錯綜しても聞きとりやすい利点がある。

【0024】

さらに前記実施例では、本体16の旋回とバケットの回転は二者択一的であり、アーム18の昇降とバケットの開閉も択一的である。そのため、熟練すれば操作しているレバーと男性の声か女性の声かの聞き分けにより、操作内容を判別することができ、騒音下での誤認を防ぐことができる。

【0025】

【考案の効果】

本考案の操作教示装置は、オペレータが操作手段を操作するとき、あるいはそれに先立って操作内容を音声で教示するので、オペレータは対象物から目を離すことなく操作を遂行でき、しかも誤操作を回避しうる。